

# Language Network System

Mirai Watanabe (d8161105@u-aizu.ac.jp) Yutaka Watanobe (yutaka@u-aizu.ac.jp)

## はじめに

私たちは普段生きる上で、同じ意味を持つ表現の違う様々な言語を状況によって使い分けています。言語はテキストによる言語だけではなく、視覚的な表現を使ったビジュアル言語や音声言語なども含まれます。例えばデジタル時計とアナログ時計の関係や数式とグラフの関係は、同じ意味を持つテキスト言語とビジュアル言語の組であると言えます。この2つ以上の同じ意味を持つ言語の組が互いの変更を感じし、再び同じ意味になるように変換し合う関係を**言語ネットワークシステム(Language Network System)**と呼んでいます。この仕組みは一つの物事を同時に多角的に捉えることができ、さらにその変更が瞬時に行われ、伝わるため、教育・研究・ビジネスコミュニケーション・芸術など、あらゆる分野で活躍できると考えています。

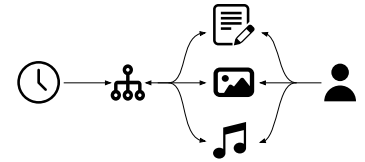
## Language Network System

言語ネットワークシステムの具体的な仕組みを見ていきましょう。言語ネットワークで扱う言語の種類が増えたり、記述量が多くなってきた場合には、言語の変換を人間が行うのはとても大変です。そのためソフトウェアにこの変換を任せます。このシステムを言語ネットワークシステムと呼びます。ネットワークは、それぞれの言語を全体で意味を統一するためのデータ構造が必要となります。このデータ構造を**中間表現**と言います。中間表現には単なる数値や文字などの値や抽象構文木などが用いられます。

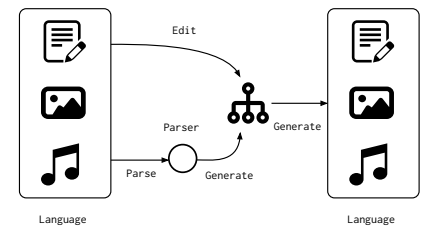
言語の変更をネットワークに反映させるには、中間表現を直接変更するか新しく作り直す必要があります。新しく作り直す場合には、言語を解析するためのプログラムであるパーサが必要となります。パーサは言語を解析した後に中間表現を生成します。そしてASTを元にそれぞれの言語を生成します。これで、ネットワーク全体として同じ意味が保たれます。

言語ネットワークシステムには、Elmというプログラミング言語を利用して、ブラウザ上で動作します。変更があったときに言語を全て書き換える訳ではなく、変更があった箇所だけ書き換ええると言う**仮想DOM**と言う仕組みで非常に高速に動作するようになっています。Elmはアプリケーションを完結にわかりやすく生成するためのアーキテクチャを持ちます。このアーキテクチャと言語ネットワークシステムのアーキテクチャは非常によくマッチします。

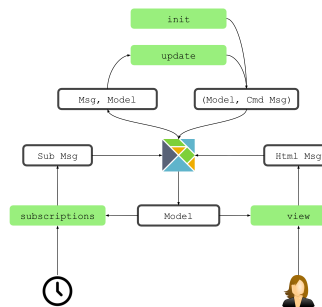
- ViewやSubscriptionsからMsgを発行する
- ElmランタイムがModelを変更する
- Modelの変更を通じてViewを生成する
- 言語やSubscriptionsからMsgを発行する
- Elmランタイムが中間表現を変更する
- 中間表現の変更を通じて言語を生成する



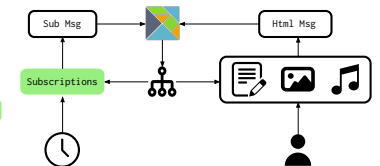
中間表現を中心とした言語ネットワーク



言語の変更の仕組み

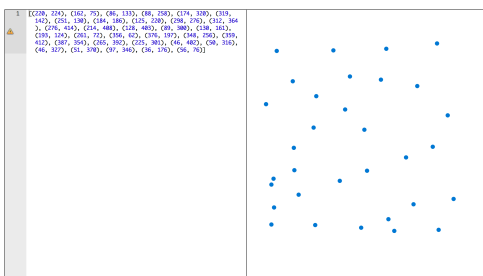


Elmアーキテクチャ

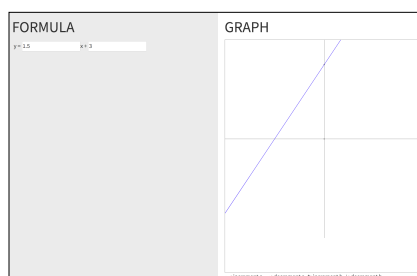


言語ネットワークシステム

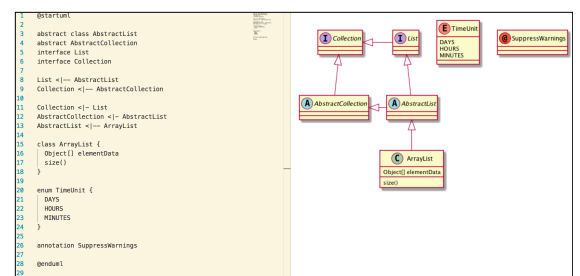
## Applications by Language Network System



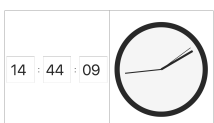
座標と点



数式とグラフ



DSLとクラス図



デジタルとアナログ時計



MarkdownとHTML



XMLとYAMLとJSONとツリー